

TOWER OF HANOI

一、什麼是河內塔問題:

有 A, B, C 三根柱子。A 柱上有 N ($N > 1$) 個尺寸由下到上依次變小圓盤，要求把所有圓盤依照尺寸由下到上依次變小的模式一定到 C 柱上。

規則如下：

1. 每次只能移動一個圓盤；
2. 大盤不能疊在小盤上面。

問：試求如何移？最少要移動多少次？

二、和 recursion 有什麼關係？

我們需要暫時將把前面 $N-1$ 個圓環放在 B 柱上這樣只需移動最下方的圓環到 C 柱上，最後在用相同方法將 B 柱上的圓環移動到 C 柱上就可以解決這個問題，

可以用此方法層層往前推，就是遞迴的概念。

三、怎麼使用 recursion 解決此問題？

用上述提到的方法層層往前推，先找 $N-1$ 到 B 柱的方法，在移動第 N 個到 C，最後在移動 $N-1$ 個從 B 到 C 的方法，而最後會需要移動第一個就直接從 A 移到 B 即可。

C 程式碼：

有印移動過程的版本: 10 秒

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#include <time.h>
```

```
void hanoi(char from, char to, char buffer,int n);
```

```
int main(void) {
```

```
    int n;
```

```
    time_t curtime;
```

```
    time(&curtime);
```

```
    scanf("%d",&n);
```

```
    printf("%s",ctime(&curtime));
```

```
    hanoi('A', 'C', 'B', n);
```

```
    time(&curtime);
```

```
    printf("%s",ctime(&curtime));
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
void hanoi(char A, char C, char B, int n){
```

```

    if (n==1){

        printf("MOVE 1 from %c to %c\n", A, C);

        return ;

    }

    else {

        hanoi(A, B, C, n-1);

        printf("MOVE %d from %c to %c\n", n, A,C);

        hanoi(B, C, A,n-1);

        return;

    }

}

```

沒有印移動過程的版本: 小於 1 秒

```

#include <stdio.h>

#include <time.h>

void hanoi(char from, char to, char buffer,int n);

int main(void) {

    int n;

    time_t curtime;

    time(&curtime);

```

```
scanf("%d",&n);

printf("%s",ctime(&curtime));

hanoi('A', 'C', 'B', n);

time(&curtime);

printf("%s",ctime(&curtime));

return 0;

}

void hanoi(char A, char C, char B, int n){

    if (n==1){

        return ;

    }

    else {

        hanoi(A, B, C, n-1);

        hanoi(B, C, A,n-1);

        return;

    }

}
```

處理器:

Intel(R) Core(TM) i5-8250U
CPU @ 1.60GHz